

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000005319  
PUBLICATION DATE : 11-01-00

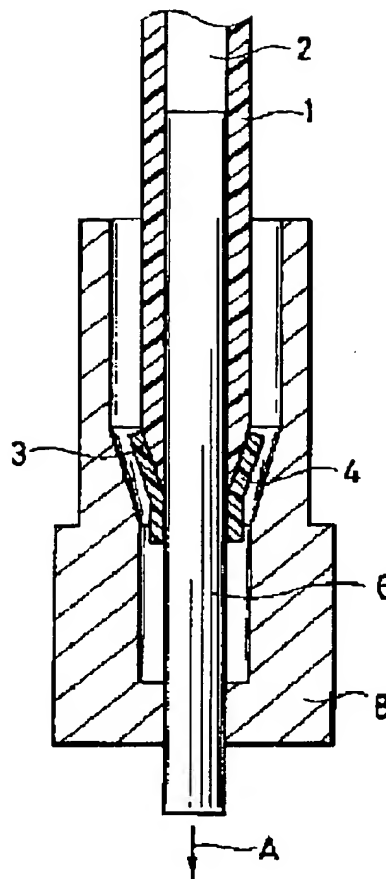
APPLICATION DATE : 09-10-89  
APPLICATION NUMBER : 11141618

APPLICANT : TERUMO CORP;

INVENTOR : KOZAI TADASHI;

INT.CL. : A61M 25/00

TITLE : MANUFACTURE OF CATHETER AND  
CATHETER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a catheter, which is high in the adhesive strength of a tip member and which is satisfactory in its nature and appearance, and manufacture of the catheter.

SOLUTION: First, a catheter body 1 forming a lumen 2 opening to a tip is put through a stem 6 and the tip part of the body 1 is worked to form a taper part 3 tapered toward its tip. Next, an annular tip member 4 made of a material softer than that of the body 1 is mounted to this part 3. At this time both of them can temporarily be bonded with an adhesive. After then, these are inserted to a die 8 with the stem 6 and heated to bond (weld) the part 3 and the member 4 together. At this time, the surface nature of these bonding parts becomes satisfactory.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

***This Page Blank (uspto)***

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-5319  
(P2000-5319A)

(43) 公開日 平成12年1月11日 (2000.1.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
A 6 1 M 25/00

識別記号  
3 0 4  
3 1 4

F I  
A 6 1 M 25/00

ターモット\* (参考)

3 0 4  
3 1 4

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-141618  
(62) 分割の表示 特願平1-263735の分割  
(22) 出願日 平成1年10月9日 (1989.10.9)  
  
(31) 優先権主張番号 特願昭63-257845  
(32) 優先日 昭和63年10月13日 (1988.10.13)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

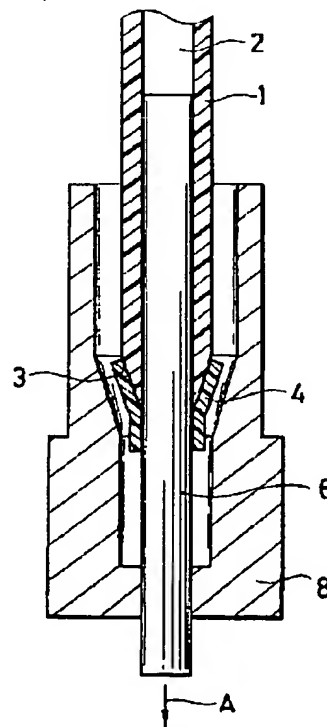
(71) 出願人 000109543  
テルモ株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号  
(72) 発明者 香西 正  
静岡県富士市大淵2656番地の1 テルモ株  
式会社内  
(74) 代理人 100091292  
弁理士 増田 達哉

(54) 【発明の名称】 カテーテルの製造方法およびカテーテル

(57) 【要約】

【課題】 先端部材の接着強度が高く、性状、外観が良好なカテーテルおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 まず、先端へ開放するルーメン2が形成されたカテーテル本体1を芯棒6に挿通し、カテーテル本体1の先端部を加工して、先端に向かって縮径するテーパ部3を形成する。次に、このテーパ部3にカテーテル本体1より柔軟な材料で構成された環状の先端部材4を装着する。このとき、両者を接着剤で仮接着してもよい。その後、これらを芯棒6ごと金型8内に挿入し、加熱することにより、テーパ部3と先端部材4とを接着（融着）する。このとき、これらの接着部分の表面性状は、良好となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端へ開放するルーメンが形成されたカテーテル本体の先端部を加工して、先端に向って縮径する縮径部を形成し、次いで、この縮径部に前記カテーテル本体より柔軟な材料で構成されている先端部材を装着し、その後、これらを加熱することにより、接着するとともに当該接着部分の表面性状が良好となるように成形することを特徴とするカテーテルの製造方法。

【請求項2】 前記縮径部の形成は、カテーテル本体の先端部を熱変形させることにより行われる請求項1に記載のカテーテルの製造方法。

【請求項3】 前記先端部材の接着は、融着によって行われる請求項1または2に記載のカテーテルの製造方法。

【請求項4】 前記先端部材の装着に際し、前記縮径部および先端部材間に接着剤を介在させてこれらを接着する請求項1ないし3のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【請求項5】 前記縮径部は、テーパ角度 $5\sim 45^\circ$ のテーパ部である請求項1ないし4のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【請求項6】 前記先端部材の硬さは、ショアA硬度で95以下である請求項1ないし5のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【請求項7】 前記先端部材にX線造影剤を配合してなる請求項1ないし6のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【請求項8】 前記加熱時に型を用いて加熱することにより、カテーテルの先端部が前記型の内部形状と同形状となるように成形する請求項1ないし7のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【請求項9】 先端へ開放するルーメンが形成されたカテーテル本体と、該カテーテル本体に接着され、前記カテーテル本体より柔軟な材料で構成された先端部材とを有し、

前記カテーテル本体の先端部に先端に向って縮径するテーパ部が形成され、該テーパ部に対し、前記先端部材がそれらの接着部分の表面性状が良好となるように接着され、

前記接着部分において、互いに柔軟性の異なる材料で構成された前記カテーテル本体と前記先端部材との存在比率がカテーテルの先端方向へ向って変化することにより、その柔軟性が先端へ向って連続的に増加するよう構成されていることを特徴とするカテーテル。

【請求項10】 前記先端部材は、前記テーパ部への接着の際に、加熱された型により成形されたものである請求項9に記載のカテーテル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、体腔に挿入して用

いられるカテーテル、特に心臓またはその周辺組織の造影用のガイディングカテーテルを製造するのに好適な、カテーテルの製造方法およびカテーテルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、冠動脈狭窄部の拡張(PTCA)を行う場合には、まず、ガイディングカテーテルを先行挿入してその先端を目的部位に位置させ、次いで、ガイディングカテーテルのルーメン内に狭窄部拡張用のカテーテルを挿通し、該カテーテルを狭窄部位まで誘導して狭窄部の拡張を行うものである。

【0003】このような手技に用いられるガイディングカテーテルは、その先端部分が軟質の材料から構成され、ガイディングカテーテルの挿入および留置時に、血管、心臓またはその周辺組織を損傷しないようになってい

る。【0004】従来、このようなガイディングカテーテルは、カテーテル本体を軟質塩化ビニル、ナイロン等の材料で構成し、カテーテル本体の先端部に可塑剤を含浸させて先端部をより軟質化する方法にて製造されていたが、この方法では、先端部の柔軟性にバラツキが生じ、また柔軟性の度合を自由に設定することが困難であり、さらに可塑剤の含浸に伴い製造工程をきわめて複雑化するという欠点がある。

【0005】また、他の製造方法として、第6図に示す方法もある。即ち、カテーテル本体1aのルーメン2aと、カテーテル本体より柔軟な材料で構成されている環状の先端部材4aとに、芯棒6を挿通し、これを加熱された金型8の底部側へ移動、押圧することにより、カテーテル本体1aと先端部材4aとをそれらの端面同士で融着し、同時に熱成形するものである。

【0006】しかるに、この方法では、カテーテル本体と先端部材との材質が相違する等の理由から、融着が不完全となる。即ち、金型の底部側に位置する先端部材が先に溶融し、カテーテル本体が充分溶融しないうちにこれらが接合され、しかも接着面積が狭いため、カテーテル本体と先端部材との接合強度が低くなる。

【0007】また、成形後の先端部材の長さ、外觀(表面性状)等が不均一かつ不良で、歩留りが悪いという欠点もある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、先端部材の接着強度が高く、性状、外觀が良好なカテーテルおよびその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 このような目的は、下記(1)～(10)の本発明により達成される。

【0010】(1) 先端へ開放するルーメンが形成されたカテーテル本体の先端部を加工して、先端に向って縮径する縮径部を形成し、次いで、この縮径部に前記カテーテル本体より柔軟な材料で構成されている先端部材

を装着し、その後、これらを加熱することにより、接着するとともに当該接着部分の表面性状が良好となるように成形することを特徴とするカテーテルの製造方法。

【0011】(2) 前記縮径部の形成は、カテーテル本体の先端部を熱変形させることにより行われる上記(1)に記載のカテーテルの製造方法。

【0012】(3) 前記先端部材の接着は、融着によって行われる上記(1)または(2)に記載のカテーテルの製造方法。

【0013】(4) 前記先端部材の装着に際し、前記縮径部および先端部材間に接着剤を介在させてこれらを接着する上記(1)ないし(3)のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【0014】(5) 前記縮径部は、テーパ角度 $5 \sim 45^\circ$ のテーパ部である上記(1)ないし(4)のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【0015】(6) 前記先端部材の硬さは、ショアA硬度で95以下である上記(1)ないし(5)のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【0016】(7) 前記先端部材にX線造影剤を配合してなる上記(1)ないし(6)のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【0017】(8) 前記加熱時に型を用いて加熱することにより、カテーテルの先端部が前記型の内部形状と同形状となるように成形する上記(1)ないし(7)のいずれかに記載のカテーテルの製造方法。

【0018】(9) 先端へ開放するルーメンが形成されたカテーテル本体と、該カテーテル本体に接着され、前記カテーテル本体より柔軟な材料で構成された先端部材とを有し、前記カテーテル本体の先端部に先端に向かって縮径するテーパ部が形成され、該テーパ部に対し、前記先端部材がそれらの接着部分の表面性状が良好となるように接着され、前記接着部分において、互いに柔軟性の異なる材料で構成された前記カテーテル本体と前記先端部材との存在比率がカテーテルの先端方向へ向って変化することにより、その柔軟性が先端へ向って連続的に増加するよう構成されていることを特徴とするカテーテル。

【0019】(10) 前記先端部材は、前記テーパ部への接着の際に、加熱された型により成形されたものである上記(9)に記載のカテーテル。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明のカテーテルの製造方法およびカテーテルを、添付図面に示す好適実施例について詳細に説明する。

【0021】第1図～第5図は、本発明のカテーテルの製造方法の工程例を示す縦断面図である。

【0022】① 縮径加工工程

まず、先端へ開放するルーメン2が形成されているカテーテル本体1を用意する。

【0023】このカテーテル本体1は、例えばシリコンゴム、塩化ビニル、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン、酢酸ビニル共重合体等のような可撓性を有する材料で構成されており、その硬さは、通常、ショアA硬度で96程度またはそれ以上である。

【0024】なお、カテーテル本体1には、必要に応じて、ルーメン2以外の他のルーメン、これらのルーメンに連通する各種側孔等が形成されていてもよく、また、膨張、収縮自在なバルーンが装着されこの側孔と連通していてもよい。

【0025】第1図に示すように、カテーテル本体1のルーメン2内に、該ルーメン2の開放端より芯棒(挿入部材)6を密着するように挿入する。

【0026】次いで、これをテーパ加工用金型7内に挿入し、芯棒6を図中矢印A方向に移動、押圧するとともに、テーパ加工用金型7を加熱する。これにより、カテーテル本体1の先端部は熱変形し、テーパ状に加工される。

【0027】テーパ部3のカテーテル軸方向の長さL(第2図参照)は、カテーテルの種類、用途等によって異なるが、例えば、PTCA用のガイディングカテーテルの場合には、 $L=2 \sim 10\text{mm}$ 程度とするのが好ましい。

【0028】また、テーパ部3の傾斜角度としては、テーパ角度 $\theta$ (第2図参照)が、 $5 \sim 45^\circ$ 、より好ましくは $5 \sim 30^\circ$ 程度であることが好ましい。

【0029】テーパ角度 $\theta$ が $5^\circ$ 未満となると、後述の先端部材4を装着、成形後、テーパ部3のカテーテル本体1の基端側縁部近傍において、柔軟な先端部材4の表面の表面性が悪化し、そこから剥離し易くなってしまう。

【0030】また、テーパ角度 $\theta$ が $45^\circ$ を超えると、接着面積が不充分となってしまう、また、加熱成形の際の伝熱性は、端面同士で接着するときとほとんどかわらなくなってしまう、十分な接着強度が得られない。

【0031】さらに、テーパ長Lが小さすぎると、テーパ角度 $\theta$ が大きすぎるときと同様、接着強度が小さくなる。

【0032】また、テーパ長Lが大きすぎると、やはり、先端部材4の接合部端部の表面性が悪化し、剥離が生じやすくなる。

【0033】このような場合、テーパ部3は、好ましくは、上記のテーパ角度 $\theta$ を有する円錐台形状であるが、本発明では、必ずしも断面形状で直線状のテーパ傾斜面を有する円錐台状のみには限定されず、傾斜面が外方あるいは内方にわん曲して、先端に向かって曲線状断面にて縮径するものであってもよい。

【0034】あるいは徐々に縮径する円筒体を同軸配置して、折線状断面にて段階的に縮径するものであってもよい。

【0035】このように断面曲線状や断面折線状の傾斜面にて縮径する縮径部の場合には、縮径部の先端部と基端部とを結んだ仮想テーパ面のテーパ角度が前記の範囲となればよい。

【0036】なお、テーパ加工用金型7の加熱は、例えば高周波誘電加熱、ヒータによる加熱等により行えばよく、また、加熱温度は、150～250℃程度とするのが好ましい。

【0037】なお、このようなテーパ加工で代表される縮径加工は、上記のテーパ加工用金型7等を用いた加熱成形により行うのが、再現性、生産性の点で好ましいが、これに限らず、例えば、切削加工、溶剤等により行ってもよい。

【0038】また、このようなテーパ部3で代表される縮径部の少なくとも一部は、カテーテル本体1の製造時に予め同時形成されるものであってもよい。ただし、縮径部の寸法の均一性を向上し、製品の均質性を高める上では、別途縮径の形成（または完成）のための加工を行うことが好ましい。

【0039】本発明では、このような縮径部を設けるので、カテーテル本体1と先端部材4との接合ないし接着面積が増大し、接着強度が向上する。また、加熱成形に際しても被加熱面積が大きくなり、これによっても接合強度が向上するとともに、成形後の寸法安定性、表面性、剥離耐性等が向上する。

#### 【0040】② 先端部材装着工程

以上のような縮径部を形成したカテーテル本体1に、先端部材（ソフトチップ）4を装着する。

【0041】第2図に示すように、好ましくは上記①で形成されたテーパ部3等の縮径部に液状の接着剤5を付与する。また、このとき予め用意された環状の先端部材4を芯棒6に挿通しておく。

【0042】次に、第3図に示すように、芯棒6上で先端部材4を移動して、先端部材4の一部をテーパ部3に重ね、接着する。

【0043】なお、先端部材4の長さは、カテーテルの種類、用途等によって異なるが、例えば、PTCA用のガイディングカテーテルの場合には、2～10mm程度とされる。そして、先端部材4の長さの50～90%程度が、テーパ部3に重なり、接着されるのが好ましい。

【0044】また、先端部材4は、前記カテーテル本体1よりも柔軟な材料で構成されており、その具体的な構成材料としては、軟質塩化ビニル（PVC）、ポリウレタン、ポリアミド等が挙げられ、そのなかでも、特に、ポリウレタン、PVCが好ましい。

【0045】そして、先端部材4の硬さは、ショアA硬度で95以下、好ましくは70～95程度、特に好ましくは80～90程度であるのがよい。

【0046】ショアA硬度が95を超えると、カテーテルを挿入する体腔等の損傷を防止する効果が少なくなるか

らである。ただし、ショアA硬度が70未満の場合でも、先端部材4の長さがある程度短くすればルーメンのつぶれによる閉塞を防止することができるため、使用不可能ではない。

【0047】なお、先端部材4の硬さは、先端部材4の製造の際に配合される可塑剤（例えば、ジオクチレフタレートDOP、パラオキシベンゾイックエチルヘキシルPOBO）の含有量により調整すればよい。

【0048】また、樹脂の種類の選択（柔らかいグレードの樹脂で成形）によるものでもよい。

【0049】このように製造される本発明のカテーテル10は、外径1.5～3.0mm、ルーメン2の径1.0～2.2mm、先端部4の長さ（先端面から特に基端部31までの長さ）1.0～10.0mm程度のものである。

【0050】本発明のカテーテルは、このような小さなサイズのものであるので、本発明の効果は特に顕著に実現する。

【0051】なお、カテーテル10は、体内に留置された状態で使用されるので、カテーテル先端部の存在位置をX線透視下で確認しつつカテーテルの挿入等の操作を行なう必要性が高い。そこで、カテーテル10にX線造影性を付与しておくのが好ましい。

【0052】具体的には、カテーテル本体1および/または先端部材4の構成材料中にX線造影剤を配合しておくのが好ましい。X線造影剤としては、例えば、硫酸バリウム、酸化ビスマス、タングステン、鉛、鉄、銀等が挙げられる。

【0053】上記では、先端部材4の接着剤5による接着について説明したが、本発明では、これに代わり、溶剤による溶着または融着（熱融着、超音波融着等）を行ってもよい。本明細書では、これらを総称して「接着」という。

【0054】先端部材4の接着に用いる接着剤5としては、例えば、ポリウレタン系、アクリル系等のものが挙げられ、また、溶剤としては、テトラヒドロフラン（THF）、シクロヘキサノン等が挙げられる。

【0055】なお、接着剤および溶剤には、加熱によりその溶媒としての成分が揮発しやすいものを用いるのが好ましい。この場合には、後工程でカテーテル本体1の先端部を加熱成形した際、接着剤および溶剤中の溶媒成分が揮発し、残余しないため、人体に対する安全性がより高まる。

【0056】このような接着剤および溶剤の具体例としては、THF、シクロヘキサノン、溶媒がTHF等となるウレタン系接着剤等が挙げられる。

【0057】このように、後記③の前段階で一旦接着（仮接着）を行う場合には、縮径部と先端部材の位置決めがより正確に行われることになり、好ましい結果をうる。

【0058】また、このような縮径部と先端部材との接

着を行った後、後述の加熱成形を行えば、接着強度が向上し、寸法安定性が向上し、表面性が良好で、剥離の発生がないなど外観も良好となる。

#### 【0059】③ 加熱成形工程

第4図に示すように、テーパ部3に先端部材4が装着（未接着の場合も含む）された状態のカテーテル本体1を芯棒6ごと金型8内に挿入し、芯棒6を図中矢印A方向に移動、押圧するとともに、金型8を加熱する。これにより、テーパ部3と先端部材4とが熱融着（接着）され、カテーテルの先端部が金型8の内部形状と同形状に成形され、かつその表面性状が良好となり、第5図に示すカテーテル10が完成する。

【0060】ここで、表面性状が良好となるとは、例えば、カテーテル本体1と先端部材4の境界部分の外表面を実質的に段差のない滑らかな面としたり、外表面の表面粗さをより小さくしたりすることを意味する。

【0061】なお、金型8の加熱は、例えば高周波誘電加熱、超音波加熱、ヒータによる加熱等により行えばよく、また、加熱温度150～250℃程度、加熱時間3～10秒程度とするのが好ましい。

【0062】このような加熱成形（先端加工）を行うにあたり、カテーテル本体1のテーパ部3に先端部材4が予め接着されている場合には、先端部材4の接着強度が高いカテーテルが得られ、また、均一かつ安定的な加熱成形がなされ、カテーテル先端部の性状、外観も良好となり、歩留りが向上する。

【0063】なお、本発明では、上記②のテーパ加工のような縮径部の形成を行うことにより、次のような利点がある。

【0064】第1に、テーパ部3に先端部材4を接着する場合には、その接着部9の面積が広がるため、接着強度の向上に有利であり、しかも加熱成形を行う際、金型8内への導入、加圧等の作業がし易い。

【0065】第2に、第5図に示すように、接着部9においては、比較的硬質のカテーテル本体1の材料と、比較的軟質の先端部材4とが存在し、かつカテーテル先端方向（図中左側）へ向って後者の比率が漸増しているため、その先端へ向うに従って、柔軟性が連続的に増加するよう構成される。これにより、カテーテルの先端部が湾曲した場合（またはねじれた場合）に、その曲げ応力が一点に集中することなく接着部9全体に分散され、湾曲軌跡が緩やかな連続カーブとなり、カテーテルの急角度な折れ曲がり（またはねじれ）によるルーメン2の閉塞または接着部9での剥離や亀裂の発生が防止される。

【0066】このような場合、前記①の縮径加工が施されている場合には、縮径部に先端部材4を挿着ないし挿通し、その後加熱押圧により、接着および先端部加工成形を行うこともできる。

【0067】このような場合としては、金型8を用いて各種加熱法により、融着および成形を同時に行う方法が

挙げられる。

【0068】また、遅硬化性、例えば熱硬化性の接着剤を縮径部および／または先端部材に付与し、その後先端部材を挿着し、金型8により、加熱により接着剤の固化ないし硬化と、先端部の成形とを同時に行う方法も使用可能である。

【0069】ただし、前記②、③を同時に行うよりも、②の接着後③の成形を行うと、特に縮径部の位置決めを正確に行うことができ、寸法安定性、外観、接着強度等の点で、より好ましい結果をうる。

【0070】なお、本発明において、カテーテルの用途や種類は特に限定されず、上記ガイディングカテーテルの他、血管造影用カテーテル、IVHカテーテル等、先端部に柔軟性を要するカテーテルであれば、いかなるものでもよい。

#### 【0071】

【実施例】（本発明例1）上記①～③の工程を経て、第5図に示す構造のカテーテルを製造した。その仕様は次の通りである。

#### 【0072】

カテーテル用途：PTCA用ガイディングカテーテル

カテーテル本体外径：8Fr（φ2.67mm）

ルーメン内径：φ1.9mm

カテーテル本体材質：ポリウレタン

カテーテル本体硬度：ショアA硬度＝98

テーパ部形成方法：高周波誘電加熱による加熱成形

テーパ部長さ：4mm

テーパ角度：10°

先端部材形状：円筒状

先端部材長さ：5mm

先端部材材質：ポリウレタン

先端部材硬度：ショアA硬度＝80

使用溶剤：THF

加熱成形方法：高周波誘電加熱

加熱成形温度：約200℃

加熱成形時間：4秒

【0073】（本発明例2）溶剤の代わりに、ポリウレタン系接着剤（サイビノールUF60：サイデン化学社製）を用いて先端部材を接着した以外は、本発明例1と同様に、カテーテルを製造した。

【0074】（比較例）テーパ部の形成を行わず、また予めカテーテル本体と先端部材との接着を行わない以外は、本発明例1と同様な方法を行い、成形と接着とを同時に行って、カテーテルを製造した。

【0075】上記本発明例1、2および比較例の各カテーテルについて、第7図に示す実験装置11により、カテーテル本体と先端部材との接着強度を調べた。

【0076】その方法は、実験装置11の固定台12に各カテーテルの先端を下方に向けてセットし、カテーテルの後端に、3mmのストロークで上下方向に往復動する

ハンマー13で100回負荷を与え、その後、カテーテル本体と先端部材との接着部9を観察した。

【0077】この実験の結果、本発明例1および2のカテーテルは、接着部9に何らの異常も認められなかったが、比較例のカテーテルでは、接着部9に剥離が生じていた。

【0078】また、上記本発明例1、2および比較例の各カテーテルに曲げ試験(カテーテル先端部に100回曲げ延ばしを繰返し与える)を行ったところ、本発明例1および2のカテーテルは、接着部9に何らの異常もなく、かつカテーテル先端部の折れ曲がりも生じていなかったが、比較例のカテーテルでは、接着部9に剥離が生じていた。

【0079】

【発明の効果】本発明によれば、カテーテル本体の先端部に例えばテーパ加工を施す等して縮径部を形成し、この縮径部に先端部材を装着するので、それらの接着面積が広く、接着強度が向上し、また、カテーテル先端部の柔軟性が先端へ向って連続的に増加するため、先端部の湾曲またはねじれに対し、カテーテルの急角度な折れ曲がりまたはねじれによるルーメンの閉塞または接着部の剥離等が防止される。

【0080】また、カテーテル先端部の成形を行うにあたり、カテーテル本体の先端部に先端部材を予め接着した場合には、カテーテル本体と先端部材との接着強度がより高いカテーテルが得られ、また、均一かつ安定的な加熱成形がなされ、カテーテル先端部の性状、外観もさらに良好となり、歩留りが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカテーテルの製造方法の工程を示す縦断面図である。

【図2】本発明のカテーテルの製造方法の工程を示す縦断面図である。

【図3】本発明のカテーテルの製造方法の工程を示す縦断面図である。

【図4】本発明のカテーテルの製造方法の工程を示す縦断面図である。

【図5】本発明のカテーテルの製造方法の工程を示す縦断面図である。

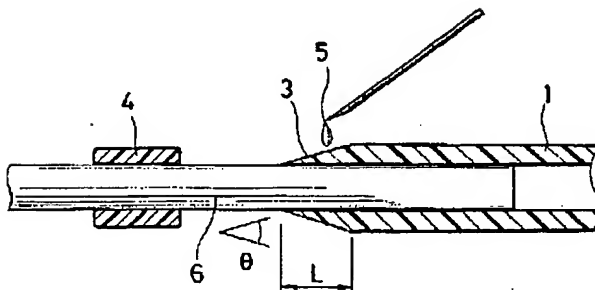
【図6】従来のカテーテルの製造方法を示す縦断面図である。

【図7】カテーテル先端部の接着強度を調べるための実験装置の構造を示す縦断面図である。

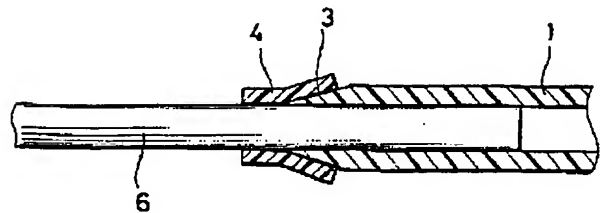
【符号の説明】

- |       |         |
|-------|---------|
| 1、1 a | カテーテル本体 |
| 2、2 a | ルーメン    |
| 3     | テーパ部    |
| 4、4 a | 先端部材    |
| 5     | 接着剤     |
| 6     | 芯棒      |
| 7     | 外周表面    |
| 8     | 金型      |
| 9     | 接着部     |
| 10    | カテーテル   |
| 11    | 実験装置    |
| 12    | 固定台     |
| 13    | ハンマー    |

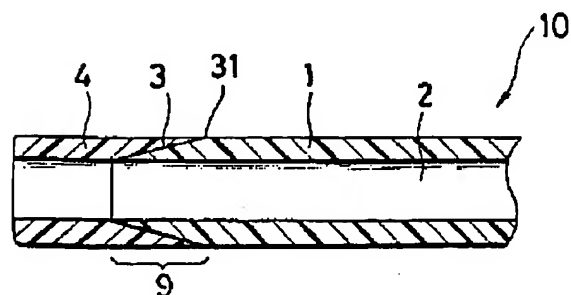
【図2】



【図3】

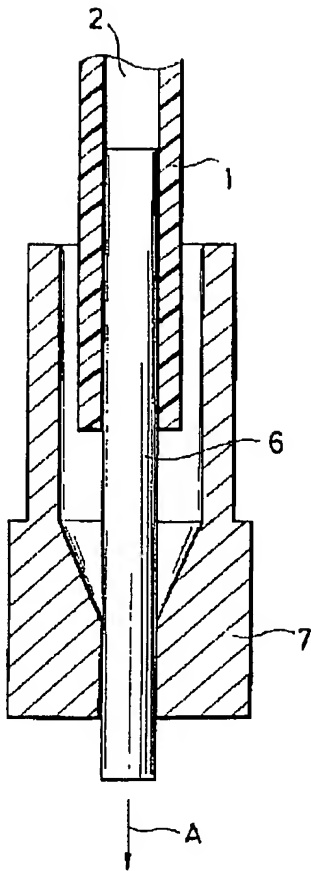


【図5】

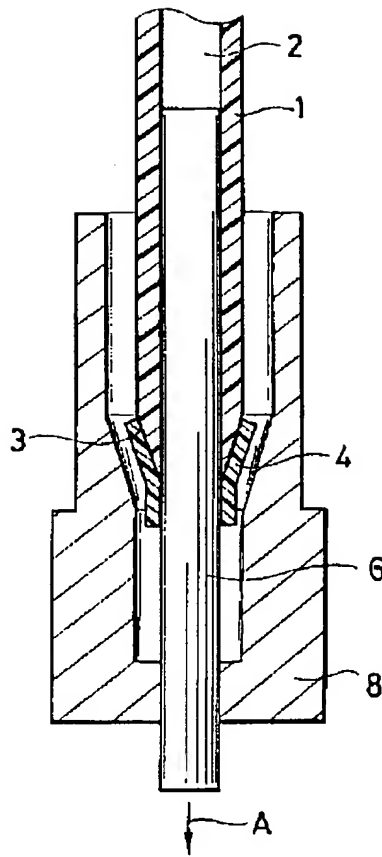




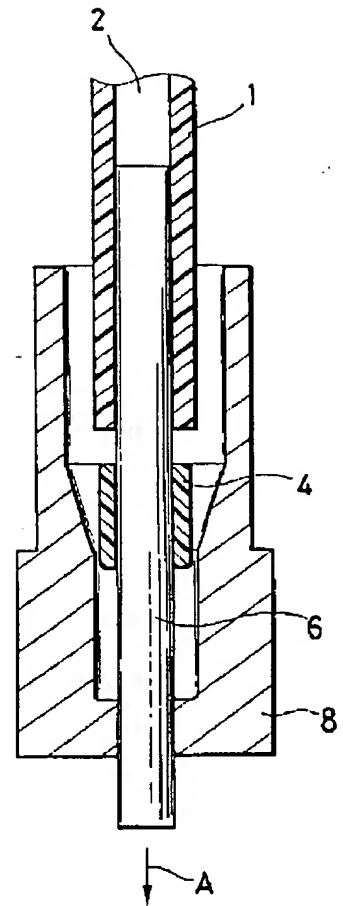
【図1】



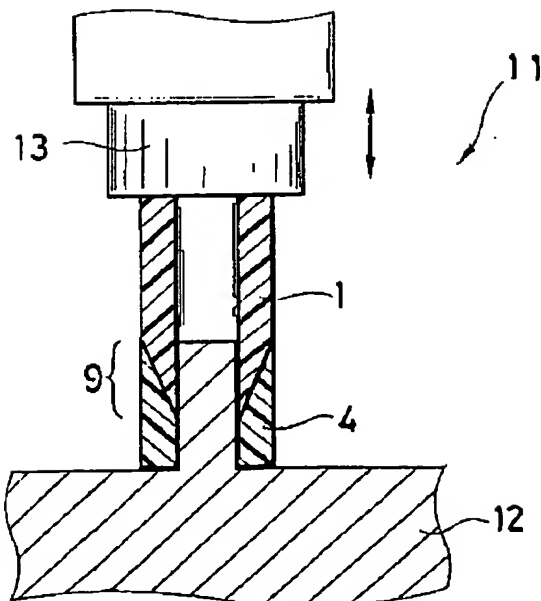
【図4】



【図6】



【図7】



**This Page Blank (uspto)**